

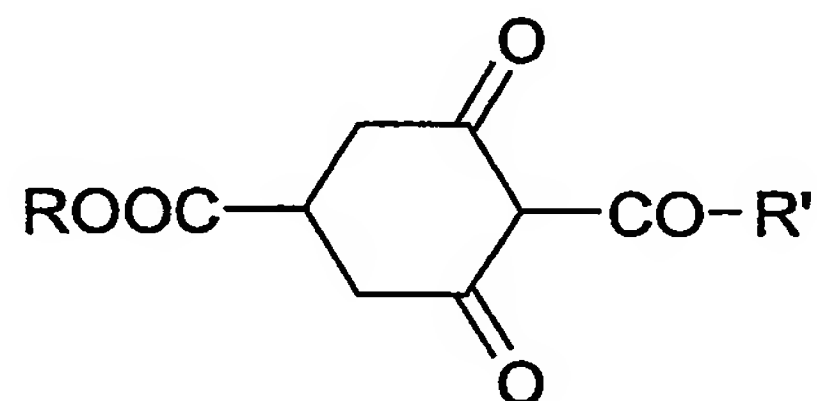
## Verwendung von Acylcyclohexandion-Derivaten zusammen mit Ethephon zur Behandlung von Kernobst

### Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung von Acylcyclohexandion-Derivaten zusammen mit Ethephon zur Behandlung von Kernobst.

Das Reduzieren eines übermäßigen Triebwachstums auf chemischem Wege, d. h. der Einsatz von Wachstumsregulatoren, ist bei Obst-Dauerkulturen erwünscht, da Schnittkosten gespart und Pflanzenschutzmaßnahmen erleichtert werden können und außerdem die Belichtung im Inneren des Bestands verbessert werden kann.

Sowohl Acylcyclohexandion-Derivate als auch Ethephon (2-Chlorethylphosphonsäure) sind bekannte Wachstumsregulatoren. So beschreiben sowohl die EP-A-123001 als auch die EP-A-126713 die Verwendung von Acylcyclohexandionverbindungen der allgemeinen Formel



worin

R für Wasserstoff, Alkyl, Alkylthioalkyl oder gegebenenfalls substituiertes Phenyl steht und

R' für Alkyl, gegebenenfalls substituiertes Benzyl, Phenethyl, Phenoxyethyl, 2-Thienylethyl, Alkoxyethyl oder Alkylthioethyl steht, oder Salzen davon als Wachstumsregulatoren.

L.J. Edgerton und W.J. Greenhalgh beschreiben in J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94, S. 11-14 (1969) die wachstumsregulierende Wirkung von Ethephon auf Äpfel.

Als nachteilig bei der Verwendung von Acylcyclohexandion-Derivaten zur Wachstumsregulierung hat sich erwiesen, dass bei bestimmten Pflanzen die Blütenbildung im Jahr nach der Behandlung und folglich auch die Fruchtbildung deutlich reduziert ist. So berichten D. Sugar, D.C. Elfving und E.A. Mielke in Acta Hort. 596, S. 757-760 (2002), dass die Behandlung von Birnbäumen mit Prohexadion-Calcium zu einer Verringerung der Folgeblüte führt. Versuche der Anmelderin haben diese Ergebnisse bestätigt und gezeigt, dass Wachstumsregulatoren auf Basis von Acylcyclohexandionen, insbesondere Prohexadion-Calcium und besonders stark Trinexapac bzw. Trinexapac-Ethyl, bei Kernobst und speziell bei Apfel und Birne zu einer deutlichen Reduktion der Blütenbildung im Jahr nach der Behandlung führt. Im Extremfall kann die Blütenbildung im Jahr nach der Behandlung sogar vollständig ausbleiben.

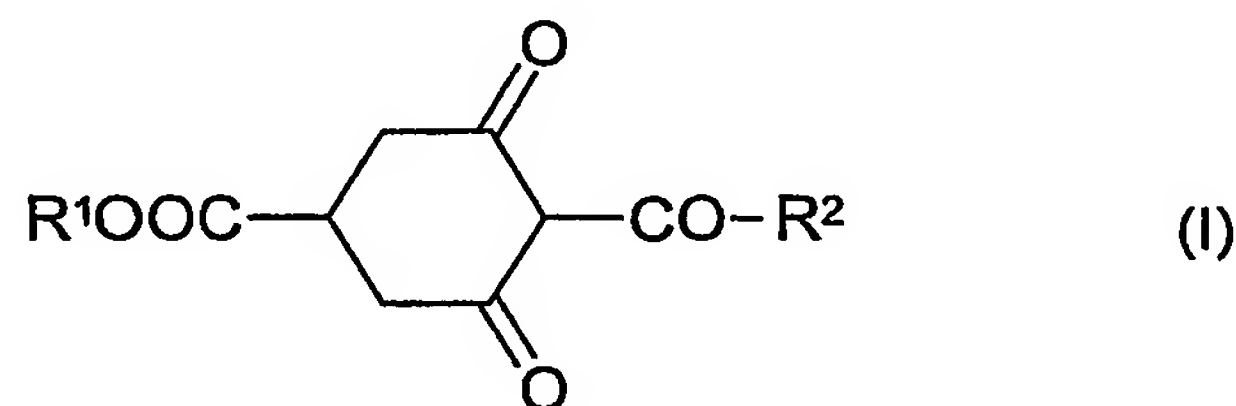
Die Behandlung führt nicht nur zu einer Reduktion der Folgeblüte und häufig damit verbunden zur Ertragsminderung im betreffenden Jahr, sondern kann auch Auslöser einer Alternanz sein. Alternanz bedeutet, dass auf ein Jahr mit zu geringen Erträgen ein Jahr mit zu hohen Erträgen meist niedriger Qualität folgt. Bei Obst-Dauerkulturen, wie Kernobst (Apfel, Birne, Quitte), Steinobst (Süß- und Sauerkirsche, Pflaume, Zwetschge, Pfirsich, Nektarine, Aprikose, Mandel), Beerenobst (Stachelbeere, Johannisbeere, Himbeere, Brombeere), Schalenobst (Walnuss, Haselnuss, Pekannuss, Pistazie), Zitrus (Orange, Pampelmuse, Mandarine, Zitrone), Weinrebe, Feige, Kakipflaume, Kiwifrucht, Avocado, Mango, Litschi, Dattel und auch bei Kaffee und Kakao ist jedoch ein auf Dauer konstanter Ertrag ein wesentlicher wirtschaftlicher Faktor, so dass Schwankungen in Quantität und Qualität der Erzeugnisse möglichst vermieden werden müssen. Folglich ist eine durch chemische Wachstumsregulatoren induzierte Alternanz wirtschaftlich nicht hinnehmbar.

D.C. Elfving, G.A. Lang und D.B. Visser beschreiben in HortScience 38 (2), S. 293-298 (2003), dass bei bestimmten Kirschsorten die Behandlung der Bäume mit einer Kombination aus Prohexadion-Calcium und Ethephon zu einer erhöhten Blütendichte und gleichzeitig zu einer vegetativen Wachstumsverringering führt. Eine Blütenreduktion im Folgejahr nach der Behandlung mit Prohexadion-Calcium alleine wird hingegen nicht berichtet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, eine wachstumsregulierende Zusammensetzung zur Behandlung von Kernobst bereitzustellen, welche das vegetative Wachstum verringert und gleichzeitig die Blütenbildung nach der Behandlung nicht wesentlich reduziert.

Überraschenderweise wurde gefunden, dass Ethephon die Reduktion der Blütenbildung, die bei Kernobst nach der Behandlung mit bestimmten Acylcyclohexandion-Derivaten auftritt, verhindert. Die Aufgabe wurde daher durch die gemeinsame Verwendung von Acylcyclohexandion-Derivaten und Ethephon gelöst.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist folglich die Verwendung wenigstens einer Verbindung der Formel I

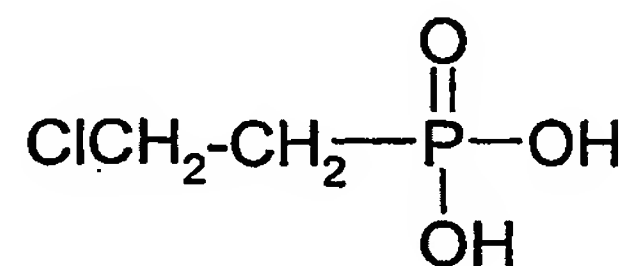


worin

$\text{R}^1$  für H oder  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ -Alkyl steht und

$R^2$  für  $C_1$ - $C_{10}$ -Alkyl oder  $C_3$ - $C_{10}$ -Cycloalkyl steht,  
oder Salzen davon

5 zusammen mit 2-Chlorethylphosphonsäure (Ethephon) der Formel II



(II)

zur Behandlung von Kernobst, insbesondere zur Verhinderung der durch die  
Behandlung mit Acylcyclohexandion-Derivaten der Formel I in Kernobst beobachteten  
Blütenreduktion und einer durch die Behandlung eventuell induzierten Alternanz.

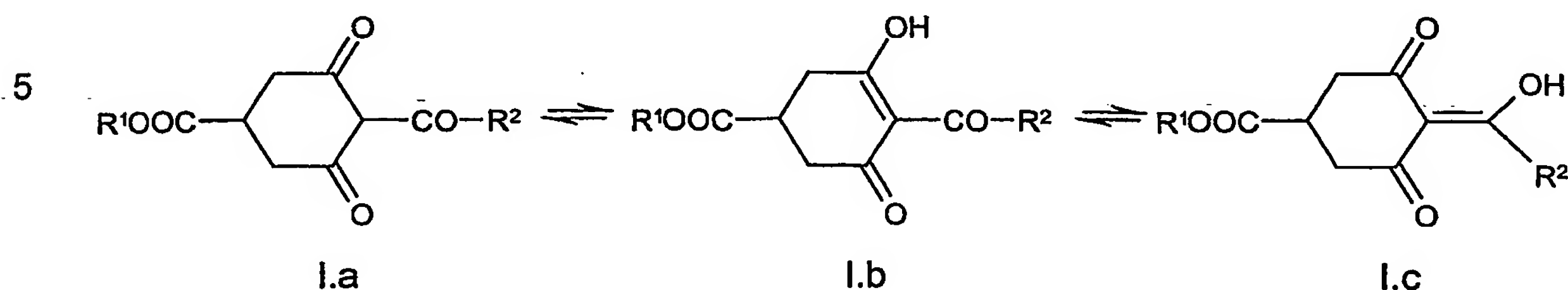
Unter Kernobst versteht man im Rahmen der vorliegenden Erfindung Apfel, Birne oder  
Quitte, insbesondere Apfel oder Birne. Mit der Bezeichnung Kernobst bzw. spezifiziert  
als Apfel, Birne oder Quitte sind die Obstbäume oder Pflanzenteile davon, hingegen  
nicht das Obst in geernteter Form gemeint.

Die Behandlung erfolgt, um die Blütenbildung bei Kernobst zu verbessern. Die  
Verbesserung der Blütenbildung umfasst insbesondere eine vollständige oder  
zumindest teilweise Verhinderung derjenigen Blütenverringern, die auf die  
Behandlung mit Acylcyclohexandion-Derivaten zurückzuführen ist. Gleichzeitig soll die  
Behandlung selbstverständlich zu einer Verringerung des vegetativen Wachstums  
führen. „Ganz oder teilweise verhinderte Blütenverringern“ bedeutet, dass  
erfindungsgemäß behandelte Pflanzen zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in der  
gesamten saisonalen Blühzeit vorzugsweise wenigstens 40 %, besonders bevorzugt  
wenigstens 60 % und insbesondere wenigstens 80 % der Anzahl an Blüten oder  
alternativ der Anzahl der Blütenstände von unbehandelten, d.h. nicht mit  
Wachstumsregulatoren behandelten, aber ansonsten gleichen Bedingungen  
ausgesetzten Kontrollpflanzen aufweisen. Der Blütenstand (Infloreszenz) ist Teil des  
Sprosssystems vieler Samenpflanzen, wie Kernobst, welcher in der Regel mehrere  
Blüten trägt und später eine oder mehrere Früchte ergibt.

Eine teilweise oder vollständige Verhinderung der Blütenverringern ist auch dann  
gegeben, wenn die erfindungsgemäß behandelten Pflanzen signifikant mehr Blüten  
oder alternativ Blütenstände zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in der gesamten  
saisonalen Blühzeit aufweisen als Pflanzen, die ansonsten gleichen Bedingungen  
ausgesetzt waren, die jedoch ausschließlich mit Acylcyclohexandion-Derivaten, d. h.  
ohne Ethephon, behandelt wurden.

Acylcyclohexandionverbindungen der Formel I sind aus der EP-A 0 123 001 und aus  
der EP-A 126 713 bekannt.

Die Verbindungen der Formel I können sowohl in der Trionform (Tri keto-Form) I.a als auch in den tautomeren Keto-Enol-Formen I.b bzw. I.c vorliegen:



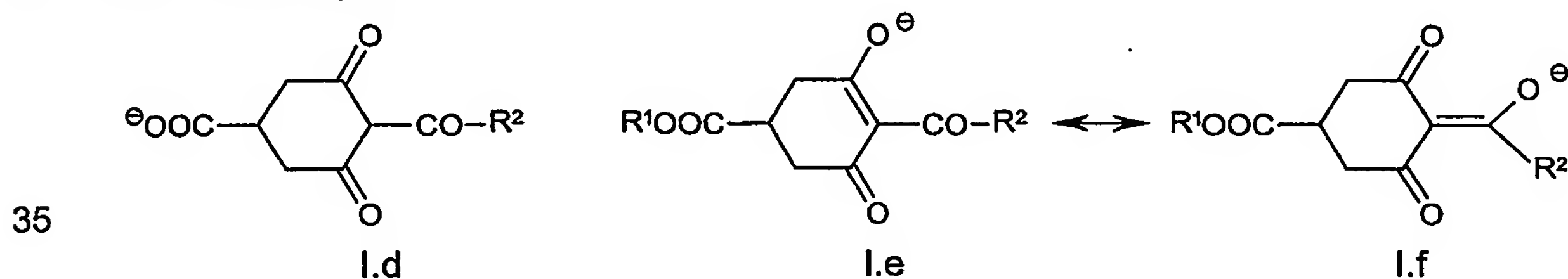
10 In den Verbindungen der Formel I steht  $R^1$  vorzugsweise für H oder  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl.

$R^2$  steht vorzugsweise für  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl oder  $C_3$ - $C_6$ -Cycloalkyl und insbesondere für Ethyl oder Cyclopropyl.

15 In der Definition der Reste  $R^1$  und  $R^2$  steht  $C_1$ - $C_{10}$ -Alkyl für einen linearen oder verzweigten Alkylrest, wie Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, n-Butyl, sec-Butyl, Isobutyl, tert-Butyl, Pentyl, Neopentyl, Hexyl, Heptyl, Octyl, 2-Ethylhexyl, Nonyl oder Decyl.  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl steht beispielsweise für Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, n-Butyl, sec-Butyl, Isobutyl oder tert-Butyl. Vorzugsweise ist der Alkylrest linear.

In der Definition von  $R^2$  steht  $C_3$ - $C_{10}$ -Cycloalkyl beispielsweise für Cyclopropyl, Cyclopentyl, Cyclohexyl, Cycloheptyl, Cyclooctyl, Cyclodecyl oder Decalin.  $C_3$ - $C_6$ -Cycloalkyl steht beispielsweise für Cyclopropyl, Cyclopentyl oder Cyclohexyl.

25 Bei den Salzen der Acylcyclohexandionverbindungen I mit  $R^1 \neq H$  handelt es sich um die Salze von Monoanionen, während es sich im Falle von  $R^1 = H$  sowohl um die Salze der Mono- als auch der Dianionen dieser Verbindungen handeln kann. Die Monoanionen können sowohl als Carboxylatanionen I.d als auch als Enolatanionen I.e bzw. I.f vorliegen:



Im Dianion liegen entsprechend die Carboxylat- und die Enolat-Gruppen nebeneinander vor.

40 Bevorzugte Kationen in den Salzen der Verbindungen der Formel I sind die Ionen der Alkalimetalle, vorzugsweise des Lithiums, Natriums und Kaliums, der Erdalkalimetalle, vorzugsweise des Calciums und Magnesiums, und der Übergangsmetalle, vorzugsweise des Mangans, Kupfers, Zinks und Eisens, weiterhin Ammonium ( $NH_4^+$ ) und substituiertes Ammonium, worin ein bis vier Wasserstoffatome durch  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl,

45

Hydroxy-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl, Hydroxy-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoxy-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl, Phenyl oder Benzyl ersetzt sind, vorzugsweise Ammonium, Methylammonium, Isopropylammonium, Dimethylammonium, Diisopropylammonium, Trimethylammonium, Tetraethylammonium, Tetrabutylammonium, 2-Hydroxyethylammonium, 2-(2-Hydroxyeth-1-oxy)eth-1-ylammonium, Di(2-hydroxyeth-1-yl)ammonium, Benzyltrimethylammonium, Benzyltriethylammonium, des weiteren Phosphoniumionen, Sulfoniumionen, vorzugsweise Tri(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl)sulfonium wie Trimethylsulfonium und Sulfoxoniumionen, vorzugsweise Tri(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl)sulfoxonium. Bevorzugte Kationen sind außerdem  
10 Chlormequat [(2-Chlorethyl)trimethylammonium], Mepiquat (N,N-Dimethylpiperidinium) und N,N-Dimethylmorpholinium. Besonders bevorzugte Kationen sind die Alkalimetallkationen, die Erdalkalimetallkationen und das Ammoniumkation (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Insbesondere handelt es sich um das Calciumsalz.

15 Im Rahmen der vorliegenden Erfindung bezieht sich die Bezeichnung "Verbindungen der Formel I" bzw. „Acylcyclohexandion der Formel I“ sowohl auf die neutralen Verbindungen I als auch auf deren Salze.

Besonders bevorzugt erfindungsgemäß verwendete Verbindungen I sind Prohexadion  
20 (R<sup>1</sup> = H, R<sup>2</sup> = Ethyl), Prohexadion-Calcium (Calcium-Salz von Prohexadion), Trinexapac (R<sup>1</sup> = H, R<sup>2</sup> = Cyclopropyl) und Trinexapac-Ethyl (R<sup>1</sup> = Ethyl, R<sup>2</sup> = Cyclopropyl).

Die Behandlung von Kernobst erfolgt vorzugsweise so, dass der Kernobst-Baum bzw.  
25 Pflanzenteile davon mit wenigstens einer Acylcyclohexandion-Verbindung I und Ethephon in Kontakt gebracht werden. Die Verbindungen der Formel I und Ethephon können im Gemisch oder getrennt appliziert werden. Bei der getrennten Anwendung kann die Applikation der einzelnen Wirksubstanzen gleichzeitig oder nacheinander erfolgen, wobei sie bei der sukzessiven Applikation vorzugsweise in einem zeitlichen  
30 Abstand von wenigen Stunden bis mehreren Wochen erfolgt.

Die Verbindungen I und Ethephon werden in einem Gewichtsverhältnis von vorzugsweise 10:1 bis 1:5, besonders bevorzugt von 5:1 bis 1:3, insbesondere von 3:1 bis 1:2, eingesetzt.

35 Die Verbindungen der Formel I bzw. ihre Salze werden pro Saison vorzugsweise in einer Aufwandmenge von 25 bis 1.500 g/ha, besonders bevorzugt von 50 bis 1.000 g/ha eingesetzt. Prohexadion-Calcium wird insbesondere in einer Aufwandmenge von 100 bis 500 g/ha pro Saison eingesetzt. Trinexapac-Ethyl wird pro Saison in einer Aufwandmenge von insbesondere 200 bis 800 g/ha eingesetzt. Ethephon wird  
40 vorzugsweise in einer Aufwandmenge von 25 bis 1.500 g/ha, besonders bevorzugt von 50 bis 750 g/ha und insbesondere von 100 bis 500 g/ha pro Saison eingesetzt.

Pro Saison werden die Wirksubstanzen vorzugsweise 1 bis 5 mal, besonders  
45 bevorzugt 1 bis 4 mal und insbesondere 2 bis 3 mal appliziert.



Es ist möglich, bei nur einem Teil der Applikationen die Verbindung der Formel I zusammen mit Ethephon einzusetzen und bei den restlichen Applikationen nur eine der Wirksubstanzen, insbesondere die Verbindung I, zu verwenden. Vorzugsweise verwendet man bei wenigstens der Hälfte der Applikationen pro Saison, besonders bevorzugt bei der Hälfte der Applikationen pro Saison und insbesondere bei wenigstens einer Applikation sowohl Verbindung I als auch Ethephon.

Die Anwendungstermine, die Anzahl der Applikationen und die speziell eingesetzten Aufwandmengen hängen dabei von der jeweiligen Obstkultur und von weiteren Parametern, wie Obstart und -sorte, Unterlage, Alter, Witterungsverlauf, Verfügbarkeit von Wasser und Nährstoffen, ab und müssen im Einzelfall vom Fachmann festgelegt werden.

Vorzugsweise erfolgt die Applikation auf der nördlichen Erdhalbkugel im Frühjahr bis in den Frühsommer (ca. Anfang März bis Ende Juli) und auf der südlichen Hemisphäre entsprechend von Anfang September bis Ende Januar. Die Behandlung erfolgt insbesondere zum Beginn des neuen Triebwachstums, ein Termin, der in der Regel mit dem Ende der Blüte korreliert, oder zeitnah zu diesem Termin, d. h. innerhalb von  $\pm 4$  Wochen. Weitere Behandlungen können dann in einem Zeitraum bis 10 Wochen, z. B. innerhalb 1 bis 10 Wochen nach der ersten Anwendung, folgen. Die Behandlungstermine richten sich nach den jeweiligen Erfordernissen der Kulturpflanzen, die je nach Witterung und Standortbedingungen von Saison zu Saison verschieden sein können. Die Behandlungstermine kann ein Fachmann jedoch in üblicher Weise ermitteln, wobei auch Behandlungstermine außerhalb der hier angegebenen Zeiträume in der Regel zum Erfolg führen und je nach Erfordernis der Kulturpflanze sinnvoll sein können.

Die Verbindungen der Formel I, Ethephon bzw. ihr Gemisch werden typischerweise als Formulierungen eingesetzt, wie sie im Bereich des Pflanzenschutzes üblich sind.

Sie können beispielsweise in Form von konzentrierten Lösungen, Suspensionen oder Emulsionen mit Wasser verdünnt werden und durch Versprühen angewendet werden. Die Anwendungsformen richten sich nach der Kernobstart und -sorte bzw. dem Pflanzenteil, auf den appliziert werden soll; sie sollten in jedem Fall eine möglichst feine Verteilung der Wirk- und Hilfsstoffe erlauben.

Die Formulierungen können neben den Verbindungen der Formel I und/oder Ethephon für die Formulierung von Pflanzenschutzmitteln übliche Formulierungshilfsstoffe, z. B. inerte Hilfsstoffe und/oder oberflächenaktive Substanzen, wie Emulgatoren, Dispergiermittel, Netzmittel und dergleichen, enthalten.

Als oberflächenaktive Stoffe kommen die Alkali-, Erdalkali-, Ammoniumsalze von aromatischen Sulfonsäuren, z.B. Lignin-, Phenol-, Naphthalin- und Dibutyl-naphthalinsulfonsäure, sowie von Fettsäuren, Alkyl- und Alkylarylsulfonaten, Alkyl-, Laurylether- und Fettalkoholsulfaten, sowie Salze sulfatierter Hexa-, Hepta- und

Octadecanole sowie von Fettalkoholglykolethern, Kondensationsprodukte von sulfoniertem Naphthalin und seiner Derivate mit Formaldehyd, Kondensationsprodukte des Naphthalins bzw. der Naphthalinsulfonsäuren mit Phenol und Formaldehyd, Polyoxyethylenoctylphenoether, ethoxyliertes Isooctyl-, Octyl- oder Nonylphenol, Alkylphenyl-, Tributylphenylpolyglykolether, Alkylarylpolyetheralkohole, Isotridecylalkohol, Fettalkoholethylenoxid-Kondensate, ethoxyliertes Rizinusöl, Polyoxyethylen- oder Polyoxypropylenalkylether, Laurylalkoholpolyglykoletheracetat, Sorbitester, Lignin-Sulfitablaugen, Methylcellulose oder Siloxane in Betracht. Geeignete Siloxane sind beispielsweise Polyetherpolymethylsiloxan-Copolymere, die auch als "Spreader" oder "Penetratoren" bezeichnet werden.

Als inerte Formulierungshilfsstoffe kommen im Wesentlichen in Betracht: Mineralölfraktionen von mittlerem bis hohem Siedepunkt wie Kerosin und Dieselöl, ferner Kohlenteeröle sowie Öle pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, aliphatische, cyclische und aromatische Kohlenwasserstoffe, z.B. Paraffine, Tetrahydronaphthalin, alkylierte Naphthaline und deren Derivate, alkylierte Benzole und deren Derivate, Alkohole wie Methanol, Ethanol, Propanol, Butanol und Cyclohexanol, Ketone wie Cyclohexanon, stark polare Lösungsmittel, z.B. Amine wie N-Methylpyrrolidon und Wasser.

Wässrige Anwendungsformen der Verbindungen I, von Ethephon bzw. ihres Gemischs können aus Lagerformulierungen, wie Emulsionskonzentraten, Suspensionen, Pasten, netzbaren Pulvern oder wasserdispergierbaren Granulaten, durch Zusatz von Wasser bereitet werden. Zur Herstellung von Emulsionen, Pasten oder Öldispersionen können die Verbindungen der Formel I bzw. Ethephon bzw. ihr Gemisch, als solche oder in einem Öl oder Lösungsmittel gelöst und mittels Netz-, Haft-, Dispergier- oder Emulgiermittel in Wasser homogenisiert werden. Es versteht sich von selbst, dass die Anwendungsformen die in den Lagerformulierungen verwendeten Hilfsstoffe enthalten.

In einer bevorzugten Ausführungsform verwendet man die Verbindungen der Formel I, Ethephon bzw. ihr Gemisch in Form einer wässrigen Spritzbrühe. Diese enthält die Verbindungen der Formel I bzw. Ethephon in einer Menge von vorzugsweise jeweils 25 bis 500 ppm. Werden die Verbindungen der Formel I und Ethephon als Gemisch eingesetzt, so enthält die Spritzbrühe die Wirksubstanzen in einer Gesamtmenge von vorzugsweise 50 bis 1000 ppm.

Die erfindungsgemäß verwendete Wirkstoffkombination aus Acylcyclohexandionen I und Ethephon ist für eine Applikation bei allen der vorstehend genannten Kernobstarten, aber auch bei davon verschiedenen Pflanzenarten anwendbar. Sie kann in Abhängigkeit vom Pflanzenteil, auf den appliziert werden soll, mit an sich bekannten und in der landwirtschaftlichen Praxis üblichen Geräten appliziert werden, wobei die Applikation in Form einer wässrigen Spritzlösung oder Spritzbrühe bevorzugt ist.

Die Applikation erfolgt vorzugsweise durch Spritzen bis zur Tropfnässe. Dabei wird entweder auf den gesamten oberirdischen Pflanzenteil oder aber nur auf einzelne Pflanzenteile, wie Blüten, Blätter oder einzelne Triebe, appliziert. Die Wahl der einzelnen Pflanzenteile, auf die appliziert werden soll, hängt von der Pflanzenart und ihrem Entwicklungsstadium ab. Bevorzugt wird auf den gesamten oberirdischen Pflanzenteil appliziert.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Behandlung von Kernobst, dadurch gekennzeichnet, dass man wenigstens eine Verbindung der Formel I und 2-Chlorethylphosphonsäure (Ethephon) im Gemisch oder getrennt, gleichzeitig oder nacheinander in Form einer wässrigen Spritzbrühe auf Kernobst-Pflanzen oder -Pflanzenteile aufbringt.

Vorzugsweise wird das Verfahren zur Verbesserung der Blütenbildung eingesetzt.

Die vorstehend gemachten Ausführungen bezüglich der Verbindungen der Formel I und Ethephon, der wässrigen Zusammensetzung sowie der Applikation gelten hier entsprechend.

Durch die erfindungsgemäße Verwendung von Acylcyclohexandion-Verbindungen I zusammen mit Ethephon wird das Blühverhalten von Kernobst-Dauerkulturen im Jahr nach der Behandlung deutlich verbessert. Insbesondere wird die auf die Behandlung mit bestimmten Acylcyclohexandion-Derivaten zurückzuführende Verringerung der Blütenbildung im Wesentlichen verhindert. Gleichzeitig erfolgt bei den behandelten Pflanzen die gewünschte Wachstumsregulierung.

Die nachfolgenden Beispiele sollen die Erfindung veranschaulichen, ohne sie jedoch einzuschränken.

Beispiele:

1. Blühverhalten bei Birne nach der Behandlung mit Prohexadion-Calcium und Ethephon

12 Jahre alte Birnbäume der Sorte "Conference" auf Unterlage BA wurden an zwei unterschiedlichen Standorten zum einen mit Prohexadion-Calcium alleine und zum anderen mit einer Kombination aus Prohexadion-Calcium und Ethephon behandelt. Hierfür wurden jeweils 4 Gruppen von 5 Bäumen, die in einer Obstanlage gleichmäßig verteilt waren, mit einer wirkstoffhaltigen Spritzbrühe bis zur Tropfnässe besprüht (ca. 1000 l/ha). Am ersten Standort wurden drei Applikationen im Abstand von ungefähr einem Monat vorgenommen. Am zweiten Standort wurde Prohexadion-Calcium bei einem Teil der Baumgruppen viermal und bei einem davon verschiedenen Teil dreimal appliziert, wobei das Applikationsintervall etwa je zwei Wochen betrug. Die Kombination aus Prohexadion-Calcium und Ethephon wurde zweimal appliziert, wobei vor und nach der kombinierten Applikation jeweils eine Applikation mit Prohexadion-



- Calcium alleine erfolgte. Etwa ein Jahr nach der ersten Applikation wurde die Anzahl der Blütenstände von unbehandelten Bäumen, von solchen, die ausschließlich mit Prohexadion-Calcium behandelt worden waren und von Bäumen, die mit einer Kombination aus Prohexadion-Calcium und Ethephon behandelt worden waren, gezählt und miteinander verglichen. Die Ergebnisse sind in nachfolgenden Tabellen 1 und 2 aufgeführt.

Tabelle 1: Standort 1

Behandlung	Applikationszeitpunkte 2002 und Aufwandmengen an aktiver Substanz [g/ha]			Gesamtdosis [g/ha]	Blüte im Folgejahr [Anzahl der Blütenstände/Baum] April 2003
	15. April	14. Mai	16. Juni		
Unbehandelt	-	-	-	-	183
ProCa*	150	150	150	450	137
ProCa* + Ethephon	150 120	150 120	150 120	450 360	185

Tabelle 2: Standort 2

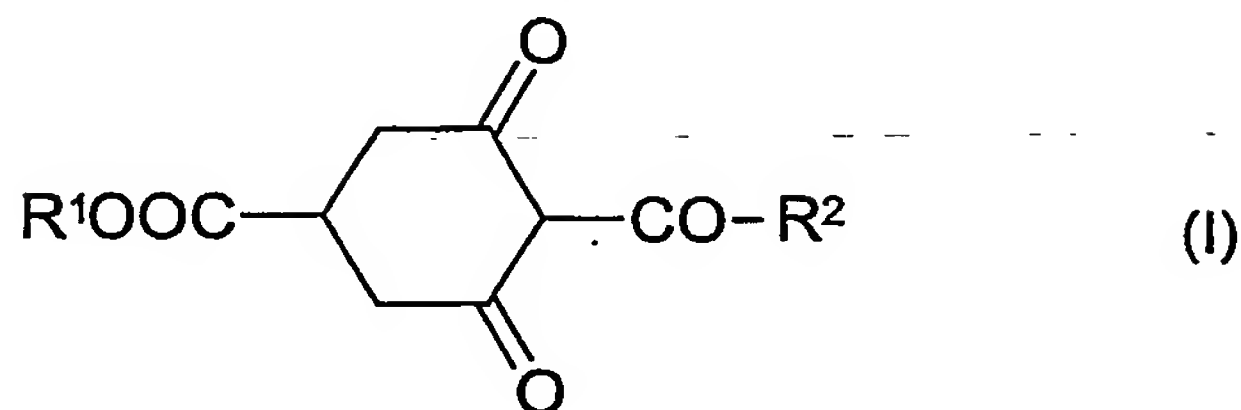
Behandlung	Applikationszeitpunkte 2002 und Aufwandmengen an aktiver Substanz [g/ha]				Gesamtdosis [g/ha]	Blüte im Folgejahr [Anzahl der Blütenstände/Baum] April 2003
	12. April	03. Mai	15. Mai	30. Mai		
Unbehandelt	-	-	-	-	-	250
ProCa*	120	87	87	95	389	157
ProCa*	120	87	87	-	294	152
ProCa* + Ethephon	120 -	110 395	92 315	95 -	417 710	217

\* Prohexadion-Calcium

Wie die obigen Versuchsergebnisse zeigen, führt die Anwendung von Prohexadion-Calcium zu einer verringerten Blütenbildung im Folgejahr der Behandlung. Wird hingegen Prohexadion-Calcium in Kombination mit Ethephon appliziert, so bleibt diese Blütenreduktion aus oder wird deutlich abgemildert.

## Patentansprüche

1. Verwendung wenigstens einer Verbindung der Formel I



10 worin

$R^1$  für H oder  $C_1$ - $C_{10}$ -Alkyl steht und  
 $R^2$  für  $C_1$ - $C_{10}$ -Alkyl oder  $C_3$ - $C_{10}$ -Cycloalkyl steht,

15 oder Salzen davon zusammen mit 2-Chlorethylphosphonsäure (Ethephon) zur Behandlung von Kernobst.

2. Verwendung nach Anspruch 1 zur Verbesserung der Blütenbildung.

- 20 3. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Behandlung von Apfel oder Birne.

4. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Verbindung der Formel I  $R^1$  für H und  $R^2$  für Ethyl steht oder wobei die  
25 Verbindung der Formel I, in der  $R^2$  für Ethyl steht, in Form des Calciumsalzes vorliegt.

5. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei in der Verbindung der Formel I  $R^1$  für Ethyl und  $R^2$  für Cyclopropyl steht.

- 30 6. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verbindung der Formel I und 2-Chlorethylphosphonsäure in einem Gewichtsverhältnis von 10:1 bis 1:5 eingesetzt werden.

- 35 7. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verbindung der Formel I und 2-Chlorethylphosphonsäure im Gemisch in Form einer wässrigen Spritzbrühe eingesetzt werden, in welcher die Verbindung der Formel I und 2-Chlorethylphosphonsäure in einer Gesamtmenge von 50 bis 1000 ppm enthalten sind.

- 40 8. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aufwandmenge der Verbindung der Formel I und von 2-Chlorethylphosphonsäure im Bereich von jeweils 25 bis 1500 g/ha pro Saison liegt.

9. Verfahren zur Behandlung von Kernobst, dadurch gekennzeichnet, dass man wenigstens eine Verbindung der Formel I und 2-Chlorethylphosphonsäure im Gemisch oder getrennt, gleichzeitig oder nacheinander in Form einer wässrigen Spritzbrühe auf Kernobst-Pflanzen oder -Pflanzenteile aufbringt.
- 5 10. Verfahren nach Anspruch 9 zur Behandlung von Kernobst zur Verbesserung der Blütenbildung.